

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006009

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-087587
Filing date: 24 March 2004 (24.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 7 5 8 7

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 8 7 5 8 7

出 願 人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	TSN0401295
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F16H 3/62 F16H 3/66
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】	田端 淳
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】	宮崎 光史
【特許出願人】	
【識別番号】	000003207
【氏名又は名称】	トヨタ自動車株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100085361
【弁理士】	
【氏名又は名称】	池田 治幸
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	008268
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0212036

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

第 1 軸心上に同心に配置される第 1 変速部および第 2 変速部を備え、駆動力源により第 1 軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転を該第 1 変速部を介して該第 2 変速部へ伝達し、該第 1 軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、

前記入力回転部材と前記第 1 中間出力経路とに連結される第 1 キャリア、該第 1 中間出力経路よりも大きい変速比で該入力回転部材の回転を減速して出力する第 2 中間出力経路に連結される第 1 リングギヤ、および非回転部材に連結される第 1 サンギヤを有するダブルピニオン型の第 1 遊星歯車装置を備える第 1 変速部と、

第 2 遊星歯車装置および第 3 遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって 4 つの回転要素が構成されるとともに、該 4 つの回転要素の回転速度を直線上で表すことができる共線図上において該 4 つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第 1 回転要素、第 2 回転要素、第 3 回転要素および第 4 回転要素としたとき、該第 1 回転要素は第 4 クラッチを介して前記第 1 中間出力経路に選択的に連結されるとともに第 3 クラッチを介して前記第 2 中間出力経路に選択的に連結されさらに第 1 ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第 2 回転要素は第 2 クラッチを介して前記第 1 中間出力経路に選択的に連結されるとともに第 2 ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第 3 回転要素は前記出力回転部材に連結され、該第 4 回転要素は第 1 クラッチを介して前記第 2 中間出力経路に選択的に連結される第 2 変速部とを、備えている一方、

前記第 1 軸心に平行な第 2 軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されて該出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、

前記第 1 軸心および第 2 軸心が車両の幅方向となるように搭載されることを特徴とする車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 2】

第 1 軸心上に同心に配置される第 1 変速部および第 2 変速部を備え、駆動力源により第 1 軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転を該第 1 変速部を介して該第 2 変速部へ伝達し、該第 1 軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、

前記入力回転部材と前記第 1 中間出力経路とに連結される第 1 キャリア、該第 1 中間出力経路よりも大きい変速比で該入力回転部材の回転を減速して出力する第 2 中間出力経路に連結される第 1 リングギヤ、および非回転部材に連結される第 1 サンギヤを有するダブルピニオン型の第 1 遊星歯車装置を備える第 1 変速部と、

第 2 サンギヤ、第 2 キャリア、および第 2 リングギヤを備えたシングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置と、第 3 サンギヤ、第 3 キャリア、および第 3 リングギヤを備えたダブルピニオン型の第 3 遊星歯車装置とを含み、該第 2 サンギヤは第 4 クラッチを介して前記第 1 中間出力経路に選択的に連結されるとともに第 3 クラッチを介して前記第 2 中間出力経路に選択的に連結されさらに第 1 ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第 2 キャリアと該第 3 キャリアとは共通の部材で構成されて第 2 クラッチを介して前記第 1 中間出力経路に選択的に連結されるとともに第 2 ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第 2 リングギヤと該第 3 リングギヤとは共通の部材で構成されて前記出力回転部材に連結され、該第 3 サンギヤは第 1 クラッチを介して前記第 2 中間出力経路に選択的に連結される第 2 変速部とを、備えている一方、

前記第 1 軸心に平行な第 2 軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されて該出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、

前記第 1 軸心および第 2 軸心が車両の幅方向となるように搭載されることを特徴とする車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 3】

前記第 1 クラッチ、および前記第 2 ブレーキ或いは一方向クラッチが係合させられることによって成立する最も大きい変速比の第 1 変速段と、

前記第 1 クラッチおよび前記第 1 ブレーキが係合させられることによって成立する前記第 1 変速段よりも変速比が小さい第 2 変速段と、

前記第 1 クラッチおよび前記第 3 クラッチが係合させられることによって成立する前記第 2 変速段よりも変速比が小さい第 3 変速段と、

前記第 1 クラッチおよび前記第 4 クラッチが係合させられることによって成立する前記第 3 変速段よりも変速比が小さい第 4 変速段と、

前記第 1 クラッチおよび前記第 2 クラッチが係合させられることによって成立する前記第 4 変速段よりも変速比が小さい第 5 変速段と、

前記第 2 クラッチおよび前記第 4 クラッチが係合させられることによって成立する前記第 5 変速段よりも変速比が小さい第 6 変速段と、

前記第 2 クラッチおよび前記第 3 クラッチが係合させられることによって成立する前記第 6 変速段よりも変速比が小さい第 7 変速段と、

前記第 2 クラッチおよび前記第 1 ブレーキが係合させられることによって成立する前記第 7 変速段よりも変速比が小さい第 8 変速段とのうちのいずれか複数の変速段を備える変速機が構成されるものである請求項 1 または 2 の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 4】

前記第 1 遊星歯車装置、前記第 2 遊星歯車装置、前記第 3 遊星歯車装置は、その順に前記第 1 軸心上に同心に配置され、

前記第 4 クラッチは、該第 1 遊星歯車装置に対して該第 2 遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第 1 キャリアに連結されるものである請求項 1 乃至 3 のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 5】

前記第 1 遊星歯車装置に対して前記第 2 遊星歯車装置側とは反対側の前記第 1 軸心上に同心に配置されて前記駆動力源により回転駆動されることにより前記クラッチおよびブレーキの係合作動のための作動油を供給するためのオイルポンプを備え、

前記第 4 クラッチは、前記第 1 遊星歯車装置と該オイルポンプとの間の空間に配置されるものである請求項 4 の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 6】

前記第 1 遊星歯車装置の第 1 サンギヤが連結される前記非回転部材は、円筒形状を有して前記入力回転部材の外周側に配設されたものであり、

前記第 4 クラッチは、該非回転部材の外周側の空間に配置されるものである請求項 4 または 5 の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 7】

前記第 4 クラッチの摩擦部材を押圧して該第 4 クラッチを係合させるための第 4 クラッチピストンは、該第 4 クラッチの摩擦部材に対して前記第 1 遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものである請求項 4 乃至 6 のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 8】

前記第 4 クラッチピストンは、前記第 4 クラッチの摩擦部材に対して前記オイルポンプ側に配置されるものである請求項 5 乃至 7 のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 9】

前記第 4 クラッチピストンの遠心油圧補償油室を備え、

該遠心油圧補償油室は前記第 4 クラッチの摩擦部材の内周側の空間内に設けられるものである請求項 4 乃至 8 のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項 10】

前記第 3 クラッチの摩擦部材は前記第 1 リングギヤの外周側に配置され、該第 3 クラッチの摩擦部材を押圧して該第 3 クラッチを係合させるための第 3 クラッチピストンの内周側の空間内には前記第 4 クラッチの第 4 シリンダが配置され、該第 3 クラッチピストンと該

第4シリンダとの間にオイルシールが設けられているものである請求項4乃至9のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項11】

前記第3クラッチの第3クラッチドラムと前記第3クラッチピストンとの間に該第3クラッチピストン作動用の油室が形成されるものである請求項4乃至10のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項12】

前記出力回転部材は第1軸心上で前記第1変速部と前記第2変速部との間に配置されるものである請求項1乃至11のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項13】

前記第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置は、ラビニヨ型の遊星歯車列である請求項1乃至12のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項14】

第3遊星歯車装置はダブルピニオン型の遊星歯車装置である請求項1、および請求項3乃至13のいずれかの車両用遊星歯車式多段変速機。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用遊星歯車式多段変速機

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車などの車両において、原動機と駆動輪との間に設けられる車両用遊星歯車式多段変速機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両においては、予め定められた複数の変速比或いは変速段を選択するために複数の遊星歯車装置とそれらを構成する要素を結合するための係合要素たとえばクラッチおよびブレーキとを用いた遊星歯車式多段変速機が多用されている。例えば、特許文献1に記載の自動変速機では、3組の遊星歯車装置を用いることで前進6段のフロントエンジン・フロントドライブ車両（以下、FF車両と表す）やリヤエンジン・リヤドライブ車両（以下、RR車両と表す）用の多段変速機が提案されている。

【0003】

【特許文献1】 特開2000-161450号公報

【特許文献2】 特開2001-182785号公報

【特許文献3】 特開2002-323098号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、FF車両やRR車両に用いられる多段変速機はその軸心方向を車両の幅方向すなわち車軸に対して平行に搭載する所謂横置きとなることから、一般的に、横置きの多段変速機の全長に対する制約は車幅によって規定されることのない縦置きの多段変速機の場合に比較して大きいとされている。他方、このような遊星歯車式多段変速機では、簡単に構成され且つ小型であって、変速段のより多段化および変速比幅を大きくとり得るものであることが望まれる。また、滑らかな変速特性、燃費向上、車両走行条件に合わせた適切な駆動力の確保等の要求を高いレベルで満足させるために、多段変速機のさらなる多段化が求められている。

【0005】

しかしながら、特許文献1には縦置きの多段変速機に比較してよりコンパクトな構成が必要とされるFF車両やRR車両に用いられる多段変速機として前進7速以上を実現する技術は提案されていない。

【0006】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、変速比幅を大きくとることができる前進7速以上が可能な、FF車両やRR車両用の横置きに用いられる小型の車両用遊星歯車式多段変速機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

すなわち、請求項1にかかる発明の要旨とするところは、第1軸心上に同心に配置される第1変速部および第2変速部を備え、駆動力源により第1軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転をその第1変速部を介してその第2変速部へ伝達し、その第1軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、(a) 前記入力回転部材と前記第1中間出力経路とに連結される第1キャリア、その第1中間出力経路よりも大きい変速比でその入力回転部材の回転を減速して出力する第2中間出力経路に連結される第1リングギヤ、および非回転部材に連結される第1サンギヤを有するダブルピニオン型の第1遊星歯車装置を備える第1変速部と、(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線上で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端

へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素および第4回転要素としたとき、その第1回転要素は第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第2回転要素は第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第3回転要素は前記出力回転部材に連結され、その第4回転要素は第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結される第2変速部とを、備えている一方、(c) 前記第1軸心に平行な第2軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されてその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、前記第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載されることにある。

【発明の効果】

【0008】

このようにすれば、変速比が異なる2つの中間出力経路を有する第1変速部および2組の遊星歯車装置を有する第2変速部と、4つのクラッチおよび2つのブレーキとによって変速比幅を大きくとることができる前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、前記第1軸心に平行な第2軸心上には前記出力回転部材に作動的に連結されその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材が配設され、第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載されてFF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【0009】

ここで、好適には、請求項2にかかる発明の要旨とするところは、第1軸心上に同心に配置される第1変速部および第2変速部を備え、駆動力源により第1軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転をその第1変速部を介してその第2変速部へ伝達し、その第1軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、(a) 前記入力回転部材と前記第1中間出力経路とに連結される第1キャリア、その第1中間出力経路よりも大きい変速比でその入力回転部材の回転を減速して出力する第2中間出力経路に連結される第1リングギヤ、および非回転部材に連結される第1サンギヤを有するダブルピニオン型の第1遊星歯車装置を備える第1変速部と、(b) 第2サンギヤ、第2キャリア、および第2リングギヤを備えたシングルピニオン型の第2遊星歯車装置と、第3サンギヤ、第3キャリア、および第3リングギヤを備えたダブルピニオン型の第3遊星歯車装置とを含み、その第2サンギヤは第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第2キャリアとその第3キャリアとは共通の部材で構成されて第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第2リングギヤとその第3リングギヤとは共通の部材で構成されて前記出力回転部材に連結され、その第3サンギヤは第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結される第2変速部とを、備えている一方、(c) 前記第1軸心に平行な第2軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されてその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、前記第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載されることにある。

【0010】

このようにすれば、変速比が異なる2つの中間出力経路を有する第1変速部および2組の遊星歯車装置を有する第2変速部と、4つのクラッチおよび2つのブレーキとによって変速比幅を大きくとることができる前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、前記第1軸心に平行な第2軸心上には前記出力回転部材に作動的に連結されその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材が配設され、第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載されてFF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【0011】

また、好適には、請求項3にかかる発明では、上記多段変速機は、(a) 前記第1クラッチ、および前記第2ブレーキ或いは一方向クラッチが係合させられることによって成立する最も大きい変速比の第1変速段と、(b) 前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって成立する前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段と、(c) 前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって成立する前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段と、(d) 前記第1クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって成立する前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段と、(e) 前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって成立する前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段と、(f) 前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって成立する前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段と、(g) 前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって成立する前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段と、(h) 前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって成立する前記第7変速段よりも変速比が小さい第8変速段とのうちのいずれか複数の変速段を備える変速機が構成されるものである。このようにすれば、例えば第1変速段～第8変速段の変速段を備える変速機が構成されることで前進8段の多段変速が可能な多段変速機が構成されたり、例えば第1変速段～第8変速段のうちのいずれか7つの変速段を備える変速機が構成されることで前進7段の多段変速が可能な多段変速機が構成される。

【0012】

また、好適には、請求項4にかかる発明では、前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上に同心に配置され、前記第4クラッチは、その第1遊星歯車装置に対してその第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結されるものである。このようにすれば、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【0013】

また、好適には、請求項5にかかる発明では、前記第1遊星歯車装置に対して前記第2遊星歯車装置側とは反対側の前記第1軸心上に同心に配置されて前記駆動力源により回転駆動されることにより前記クラッチおよびブレーキの係合作動のための作動油を供給するためのオイルポンプを備え、前記第4クラッチは、前記第1遊星歯車装置とそのオイルポンプとの間の空間に配置されるものである。このようにすれば、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【0014】

また、好適には、請求項6にかかる発明では、前記第1遊星歯車装置の第1サンギヤが連結される前記非回転部材は、円筒形状を有して前記入力回転部材の外周側に配設されたものであり、前記第4クラッチは、その非回転部材の外周側の空間に配置されるものである。このようにすれば、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【0015】

また、好適には、請求項7にかかる発明では、前記第4クラッチの摩擦部材を押圧してその第4クラッチを係合させるための第4クラッチピストンは、その第4クラッチの摩擦部材に対して前記第1遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものである。このようにすれば、前記第1遊星歯車装置に隣接して第4クラッチを配置することが可能となる。

【0016】

また、好適には、請求項8にかかる発明では、前記第4クラッチピストンは、前記第4クラッチの摩擦部材に対して前記オイルポンプ側に配置されるものである。このようにすれば、前記第1遊星歯車装置に隣接して第4クラッチを配置することが可能となる。

【００１７】

また、好適には、請求項９にかかる発明では、前記第４クラッチピストンの遠心油圧補償油室を備え、その遠心油圧補償油室は前記第４クラッチの摩擦部材の内周側の空間内に設けられるものである。このようにすれば、車両用遊星歯車式多段変速機の軸心方向の寸法が短縮される。

【００１８】

また、好適には、請求項１０にかかる発明では、前記第３クラッチの摩擦部材は前記第１リングギヤの外周側に配置され、その第３クラッチの摩擦部材を押圧してその第３クラッチを係合させるための第３クラッチピストンの内周側の空間内には前記第４クラッチの第４シリンダが配置され、その第３クラッチピストンとその第４シリンダとの間にオイルシールが設けられているものである。このようにすれば、第３クラッチピストンと第３クラッチピストンの内周側の空間内に配置されている第４シリンダとの間に第３クラッチピストンの遠心油圧補償油室が形成されることになるので、車両用遊星歯車式多段変速機の軸心方向の寸法が短縮される。

【００１９】

また、好適には、請求項１１にかかる発明では、前記第３クラッチの第３クラッチドラムと前記第３クラッチピストンとの間にその第３クラッチピストン作動用の油室が形成されるものである。このようにすれば、前記第１リングギヤの外周側に配置される前記第３クラッチの摩擦部材を押圧して第３クラッチを係合させるための前記第３クラッチピストンは大径とされ、その第３クラッチピストン作動用の油圧が大径面積で確保されるので、第３クラッチピストンの押圧力すなわち第３クラッチのトルク容量が小さくされることがなく前進７段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、ＦＦ車両やＲＲ車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【００２０】

また、好適には、請求項１２にかかる発明では、前記出力回転部材は第１軸心上で前記第１変速部と前記第２変速部との間の空間に配置されるものである。このようにすれば、ＦＦ車両やＲＲ車両の横置きに適した構成とされる車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

【００２１】

また、好適には、請求項１３にかかる発明では、前記第２遊星歯車装置および第３遊星歯車装置は、ラビニヨ型の遊星歯車列である。このようにすれば、第２遊星歯車装置および第３遊星歯車装置を構成する部材が削減できる。また、車両用遊星歯車式多段変速機の軸心方向の寸法が短縮される。

【００２２】

また、好適には、請求項１４にかかる発明では、第３遊星歯車装置はダブルピニオン型の遊星歯車装置である。このようにすれば、前記第２遊星歯車装置とでラビニヨ型の遊星歯車列が構成され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【００２４】

図１は、車両用自動変速装置として好適な車両用遊星歯車式多段変速機（以下、変速機と表す）１０の構成を説明する骨子図である。図１において、変速機１０は車体に取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース（以下、ケースと表す）１１内において、そのケース１１に回転可能に固定され且つ互いに平行に配置される第１軸心１２ｃを回転中心とする入力回転部材としての入力軸１２および第２軸心２０ｃを回転中心とするカウンタ軸２０を備え、左右の車軸３１の回転中心であって第１軸心１２ｃおよび第２軸心２０ｃに平行な第３軸心３０ｃをさらに含む３軸構成とされ、車両においてその３軸が車両の幅方向すなわち車軸３１に平行に搭載される所謂横置きされるＦＦ車両やＲＲ車両用の多段変速機として好適に用いられるものである。

【0025】

第1軸心12c上には入力軸12に連結されたロックアップクラッチ付トルクコンバータ8、第1遊星歯車装置15を主体として構成されている第1変速部14、第2遊星歯車装置17と第3遊星歯車装置18とを主体として構成されている第2変速部16、および第1変速部14と第2変速部16との間に出力回転部材としての出力歯車19が同心に備えられている。また、カウンタ軸20上には第2軸心20c上に回転可能に配設されるとともに、出力歯車19より大径であって出力歯車19と噛み合わされてカウンタギヤ対21が構成される動力伝達部材としてのドリブンギヤ22、およびドリブンギヤ22より小径のデフドライブピニオン24が配設されている。また、第3軸心30c上には車軸31に連結されるかさ歯車式の差動歯車装置32が配設されている。差動歯車装置32にはデフドライブピニオン24と噛み合わされるデフドライブピニオン24より大径であってデフケース33に固定されて第3軸心30cを回転中心とするデフリングギヤ34が設けられている。

【0026】

このように、構成された変速機10は走行用の駆動力源として例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関であるエンジン6と駆動輪36との間に設けられ、エンジン6の出力を左右の駆動輪36に伝達する。具体的には、エンジン6の出力はエンジン6のクランク軸7に連結されるトルクコンバータ8を介して入力軸12に伝達されて、入力軸12はエンジン6により第1軸心12cまわりに回転駆動され、さらにその回転が第1変速部14および第2変速部16を介して第1軸心12cまわりに回転する出力歯車19へ伝達される。そして、出力歯車19からの動力すなわち出力歯車19の回転がドリブンギヤ22、デフドライブピニオン24、およびデフリングギヤ34を介することで減速されつつ、差動歯車装置32および車軸31を介して左右の駆動輪36に伝達されてエンジン6により左右の駆動輪36が回転駆動される。

【0027】

第1変速部14は、ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置15から構成されている。この第1遊星歯車装置15は、第1サンギヤS1、互いに噛み合う複数対の第1遊星歯車P1、その第1遊星歯車P1を自転および公転可能に支持する第1キャリアCA1、第1遊星歯車P1を介して第1サンギヤS1と噛み合う第1リングギヤR1を備えており、たとえば「0.463」程度の所定のギヤ比 ρ_1 を有している。また、第1キャリアCA1は第1中間出力経路を構成する伝達部材M1を介して入力軸12に連結され、入力軸12の回転速度は変速比「1.0」でその伝達部材M1から第2変速部16側へ出力される。第1サンギヤS1は回転不能にケース11に一体的に固定され、第1リングギヤR1は入力軸12の回転を減速して出力する第2中間出力経路を構成する伝達部材M2に連結されて、第1変速部14は入力軸12の回転を第1中間出力経路とその第1中間出力経路に対して変速比が大きいために減速回転させられる第2中間出力経路とをそれぞれ介して第2変速部16へ出力する。上記変速比は入力側部材の回転速度を出力側部材の回転速度で除した値で示される。

【0028】

すなわち第1変速部14は入力回転部材として機能する入力軸12の回転を第1中間出力経路に対応する伝達部材M1と第2中間出力経路に対応する伝達部材M2との変速比の異なる2つの出力経路でもって第2変速部16へ出力することになる。上記第1中間出力経路は実質的にはその第1中間出力経路に連結される部材たとえば本実施例では第1キャリアCA1や入力軸12を含んでもよく、また第2中間出力経路は実質的にはその第2中間出力経路に連結される部材たとえば本実施例では第1リングギヤR1を含んでもよくたとえば中間出力部材、伝達部材等として機能することになる。

【0029】

第2変速部16は、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置17およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置18から構成されている。この第2遊星歯車装置17は、第2サンギヤS2、第2遊星歯車P2、その第2遊星歯車P2を自転および公転可能に支持する第

2 キャリヤ C A 2、第2遊星歯車 P 2 を介して第2サンギヤ S 2 と噛み合う第2リングギヤ R 2 を備えており、たとえば「0.463」程度の所定のギヤ比 ρ_2 を有している。第3遊星歯車装置 18 は、第3サンギヤ S 3、互いに噛み合う複数対の第3遊星歯車 P 3、その第3遊星歯車 P 3 を自転および公転可能に支持する第3キャリヤ C A 3、第3遊星歯車 P 3 を介して第3サンギヤ S 3 と噛み合う第3リングギヤ R 3 を備えており、たとえば「0.415」程度の所定のギヤ比 ρ_3 を有している。第1サンギヤ S 1 の歯数を Z_{S1} 、第1リングギヤ R 1 の歯数を Z_{R1} 、第2サンギヤ S 2 の歯数を Z_{S2} 、第2リングギヤ R 2 の歯数を Z_{R2} 、第3サンギヤ S 3 の歯数を Z_{S3} 、第3リングギヤ R 3 の歯数を Z_{R3} とすると、上記ギヤ比 ρ_1 は Z_{S1}/Z_{R1} 、上記ギヤ比 ρ_2 は Z_{S2}/Z_{R2} 、上記ギヤ比 ρ_3 は Z_{S3}/Z_{R3} である。また、第2遊星歯車装置 17 および第3遊星歯車装置 18 は、第2キャリヤ C A 2 および第3キャリヤ C A 3 が共通の部品にて構成されているとともに、第2リングギヤ R 2 および第3リングギヤ R 3 が共通の部品にて構成され、且つ第2遊星歯車 P 2 が互いに噛み合う一対の第3遊星歯車 P 3 のいずれか1つを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされている。

【0030】

第2変速部 16 においては、第2サンギヤ S 2 は第4クラッチ C 4 を介して第1中間出力経路に対応する第1キャリヤ C A 1 に選択的に連結されるとともに第3クラッチ C 3 を介して第2中間出力経路に対応する第1リングギヤ R 1 に選択的に連結されさらに第1ブレーキ B 1 を介してケース 12 に選択的に連結され、第2キャリヤ C A 2 と第3キャリヤ C A 3 とが一体的に連結されて第2クラッチ C 2 を介して第1中間出力経路に対応する入力軸 12 に選択的に連結されるとともに第2ブレーキ B 2 を介してケース 12 に選択的に連結され、第2リングギヤ R 2 と第3リングギヤ R 3 とが一体的に連結されて出力歯車 19 に連結され、第3サンギヤ S 3 は第1クラッチ C 1 を介して第2中間出力経路に対応する第1リングギヤ R 1 に選択的に連結されている。また、第2ブレーキ B 2 と平行に一方方向クラッチ F 1 が設けられておりエンジン 6 の動力により駆動輪 36 が回転駆動されるパワーオン走行となる場合のみ第2キャリヤ C A 2 および第3キャリヤ C A 3 が一方方向クラッチ F 1 の自動係合によりケースに 12 連結される。

【0031】

第1クラッチ C 1、第2クラッチ C 2、第3クラッチ C 3、第4クラッチ C 4、第1ブレーキ B 1、第2ブレーキ B 2 は、従来の車両用自動変速機においてよく用いられている油圧式摩擦係合装置であって、互いに重ねられた複数枚の摩擦板が油圧アクチュエータにより押圧される湿式多板型や、回転するドラムの外周面に巻き付けられた1本または2本のバンドの一端が油圧アクチュエータによって引き締められるバンドブレーキなどにより構成され、それが介装されている両側の部材を選択的に連結するためのものである。

【0032】

本実施例では、前進7速以上の多段化を実現するために特許文献1に開示されている自動変速機に比較して第1遊星歯車装置 15 がシングルピニオン型からダブルピニオン型とされ、第4クラッチ C 4 が追加されている。そして、第4クラッチ C 4 の追加にも拘わらず変速機 10 の軸心方向の寸法すなわち軸長が車幅によって制限される F F 車両や R R 車両用の多段変速機として用いるために各遊星歯車装置や油圧式摩擦係合装置等の配置関係の工夫がなされている。その配置関係を、上記第4クラッチ C 4 の配置およびそれに伴う他の部材との関係を中心に以下に説明する。

【0033】

図2は第4クラッチ C 4 が配置されている付近の変速機 10 の部分断面図であって、図1の一点鎖線で示す A 部分が示されている。図示しない図1の A 部分以外の部分は、図2に向かって右方向にトルクコンバータ 8 およびエンジン 6 等が、また左方向には順に出力歯車 19、第2遊星歯車装置 17、第3遊星歯車装置 18 が、および第2クラッチ C 2、第1ブレーキ、一方方向クラッチ F 1 等が図1に示す連結状態で配置されていることになる。つまり、第1遊星歯車装置 15、第2遊星歯車装置 17、第3遊星歯車装置 18 はその順に第1軸心 12c 上に同心に配置され、出力歯車 19 は第1遊星歯車装置 15 と第2遊

星歯車装置１７との間の空間すなわち第１変速部１４と第２変速部１６との間の空間に配置されている。本実施例では、図２の右方向を前方向とし左方向を後方向として表すこととする。

【００３４】

図２において、ケース１１内のケース開口部１１ａには第１遊星歯車装置１５を中心として第１遊星歯車装置１５の外周側の空間に第１クラッチＣ１、第３クラッチＣ３、および第１ブレーキＢ１が、また第１遊星歯車装置１５の前側すなわち第１遊星歯車装置１５に対して第２遊星歯車装置１７側とは反対側に第４クラッチＣ４が入力軸１２（第１軸心１２ｃ）上に配置されている。ケース１１のエンジン６側であって第１遊星歯車装置１５に対して第２遊星歯車装置１７側とは反対側の入力軸１２（第１軸心１２ｃ）上には、ケースカバー１３が備えられ、そのケースカバー１３はボルト締めによりケース１１に固設されてケース開口部１１ａが閉じられている。つまり、第４クラッチＣ４は、第１遊星歯車装置１５とケースカバー１３との間の空間に第１遊星歯車装置１５に隣接して配置されている。ケース１１の後側には出力歯車１９を支持するためのサポート壁１１ｂがボルト締めにより固設されている。

【００３５】

ケース１１はケース周壁部１１ｃを有し、そのケース周壁部１１ｃの内周面にはスプライン歯１１ｄが形成されている。入力軸１２は入力軸前部１２ａと入力軸後部１２ｂとがスプライン嵌合されて一体化されたものであり、入力軸１２の軸内にはクラッチの作動油用の油路１２ｅ等が形成され、また入力軸１２の後側の外周面にはフランジ１２ｄが形成されている。オイルポンプ３８は、ケースカバー１３の中央部により構成されたボディ３８ａと、それにボルト締めにより固設されるオイルポンプカバー３８ｂと、それ等の内に形成されたポンプ室内に設けられたインナギヤ３８ｄおよびアウトギヤ３８ｅとを備え、インナギヤ３８ｄがエンジン６により回転駆動されることでクラッチやブレーキの係合作動のための作動油等を供給する。そのオイルポンプカバー３８ｂには、第１遊星歯車装置１５側に突出するようにポンプカバーボス部３８ｃが形成されている。

【００３６】

第１遊星歯車装置１５において、第１サンギヤＳ１はポンプカバーボス部３８ｃの内周面に嵌合固定される非回転部材としてのスリーブ軸４０の後端部にスプライン勘合により固設され、第１キャリアＣＡ１はフランジ１２ｄに固設され、第１リングギヤＲ１はフランジＦＲ１を介してフランジ１２ｄと入力軸前部１２ａとに相対回転可能且つ第１軸心１２ｃ方向に相対移動不能に支持されている。上記スリーブ軸４０は、円筒形状を有して入力軸１２の外周側にその入力軸１２が第１軸心１２ｃを回転中心として回転可能となるように配設されたものである。

【００３７】

第３クラッチＣ３において、伝達部材５３を介して第２サンギヤＳ２に連結される第３クラッチドラム５０はその内周側でポンプカバーボス部３８ｃの外周面に回転可能に支持され、第１リングギヤＲ１の外周側の空間であって第３クラッチドラム５０の外周側の内周面にスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材５０ａが備えられている。また、第１リングギヤＲ１の外周面には摩擦部材５０ａと順次重ねられた状態でスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材５０ｂが備えられている。また、第３クラッチドラム５０の内周側の空間内には、第３クラッチＣ３に係合するために摩擦部材５０ａおよび摩擦部材５０ｂを押圧する第３クラッチピストン５１が第３クラッチドラム５０内に摺動自在に嵌挿されている。さらに、第３クラッチピストン５１を押圧するための作動油が供給される油室５２が第３クラッチドラム５０と第３クラッチピストン５１との間に形成されている。

【００３８】

第１クラッチＣ１において、第１クラッチシリング５４は第３クラッチドラム５０の内周側の空間に配置されて伝達部材５３に回転可能に支持されて第３サンギヤＳ３に連結される伝達部材５５と連結され、その外周側の内周面にスプライン嵌合されている円環形状

の複数枚の摩擦部材 5 4 a が第 3 クラッチ C 3 の摩擦部材 5 0 a、5 0 b の後側の空間に併設するように備えられている。また、第 3 クラッチ C 3 の場合と同様に第 1 リングギヤ R 1 の外周面には摩擦部材 5 4 a と順次重ねられた状態でスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 5 4 b が備えられている。また、第 1 クラッチシリンダ 5 4 の内周側の空間内には、第 1 クラッチ C 1 を係合するために摩擦部材 5 4 a および摩擦部材 5 4 b を押圧する第 1 クラッチピストン 5 6 が第 1 クラッチシリンダ 5 4 および伝達部材 5 5 内に摺動自在に嵌挿されている。さらに、第 1 クラッチピストン 5 6 を押圧するための作動油が供給される油室 5 7 が伝達部材 5 5 と第 1 クラッチピストン 5 6 との間に形成され、また油室 5 7 で発生する遠心油圧に基づいて第 1 クラッチピストン 5 6 に加えられる推力を相殺するための逆向きの推力を作用する遠心油圧を発生させる油密な遠心油圧補償油室 5 8 がリターンスプリングシート 5 8 a が配設されることでリターンスプリングシート 5 8 a と第 1 クラッチピストン 5 6 との間に形成される。遠心油圧補償油室 5 8 内にはリターンスプリング 5 9 が配設されている。

【0039】

第 1 ブレーキ B 1 は、図示しない油圧アクチュエータによって第 3 クラッチドラム 5 0 を締め付けるバンドブレーキにより構成されている。

【0040】

第 4 クラッチ C 4 において、第 4 クラッチ C 4 は前述した通り入力軸 1 2 上に配置されていると同時に、スリーブ軸 4 0 の外周側の空間に配置されているものでもある。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 は第 3 クラッチピストン 5 1 の内周側の空間内に配置されて第 4 クラッチシリンダ 6 0 の内周側の端部で第 3 クラッチドラム 5 0 に溶接され、その外周側の内周面にスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 6 1 が備えられている。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 の内周側の空間に配置される第 4 クラッチハブ 6 2 は後端部で第 1 キャリヤ C A 1 に溶接され、その外周面に摩擦部材 6 1 と順次重ねられた状態でスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 6 3 が備えられている。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 の内周側の空間内には、第 4 クラッチ C 4 を係合するために摩擦部材 6 1 と摩擦部材 6 3 とを押圧する第 4 クラッチピストン 6 5 がそれら摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対して第 1 遊星歯車装置 1 5 側とは反対側に配置されて、第 4 クラッチシリンダ 6 0 内に摺動自在に嵌挿されている。つまり、第 4 クラッチピストン 6 5 は、それら摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対してケースカバー 1 3 (オイルポンプ 3 8) 側に配置されている。さらに、摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 の内周側の空間内である第 4 クラッチハブ 6 2 の内周側の空間内には、第 4 クラッチピストン 6 5 を押圧するための作動油が供給される油室 6 6 が第 4 クラッチシリンダ 6 0 と第 4 クラッチピストン 6 5 との間に形成され、また油室 6 6 で発生する遠心油圧に基づいて第 4 クラッチピストン 6 5 に加えられる推力を相殺するための逆向きの推力を作用する遠心油圧を発生させる油密な遠心油圧補償油室 6 7 がリターンスプリングシート 6 8 が配設されることでそのリターンスプリングシート 6 8 と第 4 クラッチピストン 6 5 との間に形成される。遠心油圧補償油室 6 7 内にはリターンスプリング 6 9 が配設されている。この遠心油圧補償油室 6 7 は第 1 軸心 1 2 c に直交する径方向において第 4 クラッチハブ 6 2 と重なって設けられている。

【0041】

このように配設される第 4 クラッチ C 4 において、第 4 クラッチシリンダ 6 0 と第 3 クラッチピストン 5 1 との間にオイルシール 7 2 が設けられることで、第 4 クラッチシリンダ 6 0 は油室 5 2 で発生する遠心油圧に基づいて第 3 クラッチピストン 5 1 に加えられる推力を相殺するための逆向きの推力を作用する遠心油圧を発生させる油密な遠心油圧補償油室 7 0 の一部を第 3 クラッチピストン 5 1 と共に形成している。

【0042】

油室 5 2、油室 6 6 等の各油室には入力軸 1 2 の軸内の油路 1 2 e を経由して作動油が供給される。また、例えば遠心油圧補償油室 7 0 の作動油はオイルポンプカバー 3 8 b 内の油路 3 8 f を経由してドレーンされ、また遠心油圧補償油室 6 7 の作動油はオイルポン

ブカバー 3 8 b 内の油路 3 8 f を経由して或いはリターンスプリングシート 6 8 に設けられた図示しない油路からドレーンされる。

【 0 0 4 3 】

以上のように構成された変速機 1 0 では、たとえば、図 3 の係合作動表に示されるように、第 1 クラッチ C 1、第 2 クラッチ C 2、第 3 クラッチ C 3、第 4 クラッチ C 4、第 1 ブレーキ B 1、第 2 ブレーキ B 2 のうちから選択された 2 つが同時に係合作動させられることにより、第 1 速ギヤ段（第 1 変速段）乃至第 8 速ギヤ段（第 8 変速段）のいずれか或いは第 1 後進ギヤ段（第 1 後進変速段）或いは第 2 後進ギヤ段（第 2 後進変速段）が選択的に成立させられ、略等比的に変化する変速比 γ （＝入力軸回転速度 N_{IN} ／出力歯車回転速度 N_{OUT} ）が各ギヤ段毎に得られるようになっている。

【 0 0 4 4 】

すなわち、図 3 に示すように、第 1 クラッチ C 1 および第 2 ブレーキ B 2 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 キャリア C A 2 および第 3 キャリア C A 3 とケース 1 2 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_1 が最大値たとえば「4. 4 9 5」である第 1 速ギヤ段が成立させられる。この第 1 速ギヤ段ではエンジン出力による車両駆動となるパワーオン走行時には第 2 ブレーキ B 2 の係合に替えて一方向クラッチ F 1 が自動係合される。従って、第 2 ブレーキ B 2 は例えば駆動輪 3 6 からの逆駆動力となるコースト走行時のエンジンプレーキ効果を得るために係合される。

【 0 0 4 5 】

また、第 1 クラッチ C 1 および第 1 ブレーキ B 1 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 サンギヤ S 2 とケース 1 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_2 が第 1 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「2. 6 9 7」程度である第 2 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 4 6 】

また、第 1 クラッチ C 1 および第 3 クラッチ C 3 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 サンギヤ S 2 と第 1 リングギヤ R 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_3 が第 2 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1. 8 6 4」程度である第 3 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 クラッチ C 1 および第 4 クラッチ C 4 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 サンギヤ S 2 と第 1 キャリア C A 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_4 が第 3 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1. 4 7 1」程度である第 4 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 4 8 】

また、第 1 クラッチ C 1 および第 2 クラッチ C 2 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 キャリア C A 2 および第 3 キャリア C A 3 と入力軸 1 2 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_5 が第 4 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1. 2 3 8」程度である第 5 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 4 9 】

また、第 2 クラッチ C 2 および第 4 クラッチ C 4 の係合により、第 2 キャリア C A 2 および第 3 キャリア C A 3 と入力軸 1 2 との間、第 2 サンギヤ S 2 と第 1 キャリア C A 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_6 が第 5 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1. 0 0 0」程度である第 6 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 5 0 】

また、第 2 クラッチ C 2 および第 3 クラッチ C 3 の係合により、第 2 キャリア C A 2 および第 3 キャリア C A 3 と入力軸 1 2 との間、第 2 サンギヤ S 2 と第 1 リングギヤ R 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_7 が第 6 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「0. 8 2 3」である第 7 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 5 1 】

また、第 2 クラッチ C 2 および第 1 ブレーキ B 1 の係合により、第 2 キャリア C A 2 お

よび第3キャリアC A 3と入力軸1 2との間、第2サンギヤS 2とケース1 1との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_8 が第7速ギヤ段よりも小さい値たとえば「0.683」である第8速ギヤ段が成立させられる。

【0052】

また、第3クラッチC 3および第2ブレーキB 2の係合により、第2サンギヤS 2と第1リングギヤR 1との間、第2キャリアC A 2および第3キャリアC A 3とケース1 2との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_{R1} が第1速ギヤ段と第2速ギヤ段との間の値たとえば「4.022」である第1後進ギヤ段が成立させられる。

【0053】

また、第4クラッチC 4および第2ブレーキB 2の係合により、第2サンギヤS 2と第1キャリアC A 1との間、第2キャリアC A 2および第3キャリアC A 3とケース1 2との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 γ_{R2} が第2速ギヤ段と第3速ギヤ段との間の値たとえば「2.158」である第2後進ギヤ段が成立させられる。第1遊星歯車装置15のギヤ比 ρ_1 、第2遊星歯車装置17のギヤ比 ρ_2 、第3遊星歯車装置18のギヤ比 ρ_3 は、上記のような変速比が得られるように設定されているのである。

【0054】

変速機10において、第1速ギヤ段の変速比 γ_1 と第2速ギヤ段の変速比 γ_2 との比($=\gamma_1/\gamma_2$)が「1.667」とされ、第2速ギヤ段の変速比 γ_2 と第3速ギヤ段の変速比 γ_3 との比($=\gamma_2/\gamma_3$)が「1.447」とされ、第3速ギヤ段の変速比 γ_3 と第4速ギヤ段の変速比 γ_4 との比($=\gamma_3/\gamma_4$)が「1.267」とされ、第4速ギヤ段の変速比 γ_4 と第5速ギヤ段の変速比 γ_5 との比($=\gamma_4/\gamma_5$)が「1.188」とされ、第5速ギヤ段の変速比 γ_5 と第6速ギヤ段の変速比 γ_6 との比($=\gamma_5/\gamma_6$)が「1.238」とされ、第6速ギヤ段の変速比 γ_6 と第7速ギヤ段の変速比 γ_7 との比($=\gamma_6/\gamma_7$)が「1.215」とされ、第7速ギヤ段の変速比 γ_7 と第8速ギヤ段の変速比 γ_8 との比($=\gamma_7/\gamma_8$)が「1.205」とされ、各変速比 γ が略等比的に変化させられている。また、変速機10において、第1速ギヤ段の変速比 γ_1 と第8速ギヤ段の変速比 γ_8 との比である変速比幅($=\gamma_1/\gamma_8$)が比較的大きな値すなわち「6.578」とされている。

【0055】

図4は、変速機10において、ギヤ段毎に連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示している。図4の共線図は、各遊星歯車装置15、17、18のギヤ比 ρ の関係を示す横軸と、相対的回転速度を示す縦軸とから成る二次元座標であり、3本の横線のうちの下側の横線X1が回転速度零を示し、その上側の横線X2が回転速度「1.0」すなわち第1中間出力経路の回転速度を示し、さらに横線X1と横線X2との間の横線XGが第1遊星歯車装置15のギヤ比 ρ_1 に応じて第1中間出力経路に対して減速回転させられる第2中間出力経路の回転速度「N_G」すなわち回転速度「0.537」を示している。

【0056】

また、第1変速部14の各縦線は、左側から順番に各回転要素である第1サンギヤS1、第1リングギヤR1、第1キャリアC A1を表しており、それらの間隔は第1遊星歯車装置15のギヤ比 ρ_1 に応じて定められている。さらに、第2変速部16の4本の縦線Y1乃至Y4は、左から順に、第1回転要素R E1に対応する第2サンギヤS2を、第2回転要素R E2に対応し且つ相互に連結された第2キャリアC A2および第3キャリアC A3を、第3回転要素R E3に対応し且つ相互に連結された第2リングギヤR2および第3リングギヤR3を、第4回転要素R E4に対応する第3サンギヤS3をそれぞれ表し、それらの間隔は第2遊星歯車装置17のギヤ比 ρ_2 、第3遊星歯車装置18のギヤ比 ρ_3 に応じて定められている。共線図の縦軸間においてサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔とされるとキャリアとリングギヤとの間が遊星歯車装置のギヤ比 ρ に対応する間隔とされ、図4の第1変速部14では第1サンギヤS1および第1キャリアC A1の各回転要素に対応する縦線間が「1」に対応する間隔に設定され、第2変速部16で

は、縦線Y 1と縦線Y 2との間が「1」に対応する間隔に設定され他の縦軸間の間隔は上記縦軸間の関係に基づいてそれぞれ設定されている。上記に示すように第2変速部16の回転要素としては、第2遊星歯車装置17の第2サンギヤS 2、第2キャリアCA 2、および第2リングギヤR 2、第3遊星歯車装置18の第3サンギヤS 3、第3キャリアCA 3、および第3リングギヤR 3の一部が単独で或いは互いに連結されることにより、共線図において一（左）端から他（右）端に向かって順番に4つの第1回転要素RE 1、第2回転要素RE 2、第3回転要素RE 3、第4回転要素RE 4が構成されている。

【0057】

図4の共線図を利用して表現すれば、本実施例の変速機10は、第1変速部14において、第1遊星歯車装置15の3つの回転要素のうちの1つである第1キャリアCA 1が伝達部材M 1を介して入力軸12に連結され、他の1つである第1サンギヤS 1がケース11に回転不能に固定され、残りの1つである第1リングギヤR 1が伝達部材M 2に連結されて、入力軸12の回転を第1中間出力経路とその第1中間出力経路に対して減速回転させられる第2中間出力経路とをそれぞれ介して第2変速部16へ出力するように構成される。

【0058】

また、第2変速部16において、第1回転要素RE 1（S 2）は第4クラッチC 4を介して第1中間出力経路に対応する第1キャリアCA 1に選択的に連結されるとともに第3クラッチC 3を介して第2中間出力経路に対応する第1リングギヤR 1に選択的に連結されさらに第1ブレーキB 1を介してケース11に選択的に連結され、第2回転要素RE 2（CA 2、CA 3）は第2クラッチC 2を介して第1中間出力経路に対応する入力軸12に選択的に連結されるとともに第2ブレーキB 2を介してケース11に選択的に連結され、第3回転要素RE 3（R 2、R 3）は出力歯車19に連結され、第4回転要素RE 4（S 3）は第1クラッチC 1を介して第2中間出力経路に対応する第1リングギヤR 1に選択的に連結されるように構成されている。

【0059】

図4の共線図において、第1速ギヤ段では、第4回転要素RE 4は第1クラッチC 1の係合により第2中間出力経路に対応する伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第2回転要素RE 2は第2ブレーキB 2の係合によりケース11に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 2と横線X 1との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点（1st）により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0060】

第2速ギヤ段では、第4回転要素RE 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第1回転要素RE 1は第1ブレーキB 1の係合によりケース11に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 1と横線X 1との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点（2nd）により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0061】

第3速ギヤ段では、第4回転要素RE 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第1回転要素RE 1は第3クラッチC 3の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 1と横線X Gとの交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点（3rd）により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0062】

第4速ギヤ段では、第4回転要素RE 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第1回転要素RE 1は第4クラッチC 4の係合により第1中間出力経路に対応する伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 1と横線X 2との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点（4th）により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0063】

第5速ギヤ段では、第4回転要素RE4は第1クラッチC1の係合により伝達部材M2に連結されて回転速度「 N_G 」とされ、第2回転要素RE2は第2クラッチC2の係合により伝達部材M1に連結されて回転速度「1.0」とされるので、縦線Y4と横線XGとの交点と縦線Y2と横線X2との交点とを結ぶ直線が縦線Y3と交差する点(5th)により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0064】

第6速ギヤ段では、第2回転要素RE2は第2クラッチC2の係合により伝達部材M1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第1回転要素RE1は第4クラッチC4の係合により伝達部材M1に連結されて回転速度「1.0」とされるので、縦線Y2と横線X2との交点と縦線Y1と横線X2との交点とを結ぶ直線が縦線Y3と交差する点(6th)により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0065】

第7速ギヤ段では、第2回転要素RE2は第2クラッチC2の係合により伝達部材M1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第1回転要素RE1は第3クラッチC3の係合により伝達部材M2に連結されて回転速度「 N_G 」とされるので、縦線Y2と横線X2との交点と縦線Y1と横線XGとの交点とを結ぶ直線が縦線Y3と交差する点(7th)により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0066】

第8速ギヤ段では、第2回転要素RE2は第2クラッチC2の係合により伝達部材M1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第1回転要素RE1は第1ブレーキB1の係合によりケース11に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y2と横線X2との交点と縦線Y1と横線X1との交点とを結ぶ直線が縦線Y3と交差する点(8th)により、出力歯車19の回転速度が示される。

【0067】

第1後進ギヤ段では、第1回転要素RE1は第3クラッチC3の係合により伝達部材M2に連結されて回転速度「 N_G 」とされ、第2回転要素RE2は第2ブレーキB2の係合によりケース11に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y1と横線XGとの交点と縦線Y2と横線X1との交点とを結ぶ直線が縦線Y3と交差する点(Rev1)により、出力歯車19の負の回転速度が示される。

【0068】

第2後進ギヤ段では、第1回転要素RE1は第4クラッチC4の係合により伝達部材M1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第2回転要素RE2は第2ブレーキB2の係合によりケース11に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y1と横線X2との交点と縦線Y2と横線X1との交点とを結ぶ直線が縦線Y3と交差する点(Rev2)により、出力歯車19の負の回転速度が示される。

【0069】

上述のように、本実施例によれば、3組の第1遊星歯車装置15、第2遊星歯車装置17、第3遊星歯車装置18、4つのクラッチCおよび2つのブレーキBによって、変速比幅を比較的大きな値たとえば「6.578」ととることができる前進8速が可能な変速機10が得られるとともに、第1変速部14と第2変速部16との間の空間に配置される出力歯車19と、第1軸心12cと平行な第2軸心20cを回転中心とするカウンタ軸20に配設されるドリブンギヤ22とが噛み合わされてカウンタギヤ対21が構成され、第1軸心12cおよび第2軸心20cが車両の幅方向となるように搭載されてFF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される変速機10が得られる。

【0070】

また、本実施例によれば、第3軸心30c上にかさ歯車式の差動歯車装置32が配設され、ドリブンギヤ22より小径であってカウンタ軸20に配設されるデフドライブピニオン24およびデフドライブピニオン24に噛み合わされるデフリングギヤ34を介してカウンタ軸20の回転が差動歯車装置32に伝達され、カウンタギヤ対21やデフドライブピニオン24およびデフリングギヤ34等の複数の減速装置を介してエンジン6からの回

転駆動が駆動輪 3 6 に伝達されるので、エンジン出力に対する変速機 1 0 の容量が抑制されて変速機 1 0 のコンパクト化が実現し易くなる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施例によれば、第 4 クラッチ C 4 が設けられて前進 8 段の多段変速が可能な変速機 1 0 が構成されるとともに、その第 4 クラッチ C 4 は第 1 遊星歯車装置 1 5 に対して第 2 遊星歯車装置 1 7 側とは反対側すなわち第 1 遊星歯車装置 1 5 とケースカバー 1 3 (オイルポンプ 3 8) との間の空間に第 1 遊星歯車装置 1 5 に隣接するように配置されて第 1 キャリア C A 1 に連結され、さらにその第 4 クラッチ C 4 の摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 の内周側の空間内にはリターンスプリングシート 6 8 が配設されて第 1 軸心 1 2 c に直交する径方向において第 4 クラッチハブ 6 2 と重なるように遠心油圧補償油室 6 7 がリターンスプリングシート 6 8 と摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対して第 1 遊星歯車装置 1 5 の反対側に配置される第 4 クラッチピストン 6 5 との間に形成されているので、遠心油圧補償油室 6 7 が第 4 クラッチハブ 6 2 に対して第 1 軸心 1 2 c 方向にずれて形成されることに比較して変速機 1 0 の軸心特に第 1 軸心 1 2 c 方向の寸法増加が抑制されて F F 車両や R R 車両に用いられる小型に構成される変速機 1 0 が得られる。また、第 4 クラッチピストン 6 5 が摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対して第 1 遊星歯車装置 1 5 側とは反対側に配置されるので、第 4 クラッチ C 4 が第 1 遊星歯車装置 1 5 に隣接するように配置されることが可能となる。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 の径が第 3 クラッチピストン 5 1 の径より小さく構成される。

【 0 0 7 2 】

また、本実施例によれば、第 3 クラッチピストン 5 1 の内周側の空間内には第 4 クラッチシリンダ 6 0 が配置され、第 4 クラッチシリンダ 6 0 と第 3 クラッチピストン 5 1 との間にオイルシール 7 2 が設けられて第 4 クラッチシリンダ 6 0 は遠心油圧補償油室 7 0 の一部を第 3 クラッチピストン 5 1 と共に形成しているので、遠心油圧補償油室が独立して備えられることに比較して変速機 1 0 の軸心特に第 1 軸心 1 2 c 方向の寸法増加が抑制されて F F 車両や R R 車両に用いられる小型に構成される変速機 1 0 が得られる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施例によれば、第 3 クラッチ C 3 の第 3 クラッチドラム 5 0 と第 3 クラッチピストン 5 1 との間に第 3 クラッチピストン 5 1 作動用の油室 5 2 が形成されるので、第 3 クラッチ C 3 のトルク容量となる第 3 クラッチピストン 5 1 の押圧力すなわちが第 3 クラッチピストン 5 1 作動用の油圧が大径面積で確保される。すなわち、入力軸 1 2 の回転速度が減速されて入力される第 3 クラッチ C 3 は、第 2 クラッチ C 2 および第 4 クラッチ C 4 に比較してより大きなトルク容量が必要とされるので、そのトルク容量が第 3 クラッチピストン 5 1 の大径面積で確保される。

【 0 0 7 4 】

また、同じく入力軸 1 2 の回転速度が減速されて入力される第 1 クラッチ C 1 と同程度のトルク容量が必要である第 3 クラッチ C 3 のトルク容量が第 3 クラッチピストン 5 1 の大径面積で確保されるので、第 1 クラッチ C 1 と第 3 クラッチ C 3 とのバランスがよいまま第 4 クラッチ C 4 が設けられて前進 8 段の多段変速が可能な変速機 1 0 が構成される。

【 0 0 7 5 】

また、本実施例によれば、第 3 クラッチ C 3 および第 2 ブレーキ B 2 が係合させられることによって第 1 後進変速段が成立させられ、第 4 クラッチ C 4 および第 2 ブレーキ B 2 が係合させられることによって第 2 後進変速段が成立させられるので、前進 8 段と後進 2 段の変速ギヤ段が得られる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施例によれば、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 1 7 およびダブルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 1 8 は、ラビニヨ型の遊星歯車列とされているので、変速機 1 0 の軸心特に第 1 軸心 1 2 c 方向の寸法が短縮される。

【 0 0 7 7 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様にお

いても適用される。

【００７８】

たとえば、前述の実施例の変速機１０では、前進８速の変速段が成立させられる前進８段の多段変速が可能な多段変速機が構成されたが、第１変速段～第８変速段のうちのいずれか複数の変速段を備える変速機が構成されればよい。例えば、第１変速段～第８変速段のうちのいずれか１つを除いた７つの変速段例えば第１変速段乃至第７変速段或いは第２変速段乃至第８変速段を備える前進７段のみの多段変速が可能な多段変速機が構成されてもよい。

【００７９】

また、前述の実施例でのカウンタギヤ対２１に替えて、例えば第１軸心１２ｃ上に配設された出力回転部材としてスプロケットと第２軸心２０ｃに配設された動力伝達部材としてスプロケットとがそれらスプロケットに巻き掛けられたチェーンにより作動的に連結されて、出力歯車１９からの動力が左右の駆動輪３６に伝達されるようにしてもよい。また、スプロケットおよびそれらスプロケットに巻き掛けられたチェーンに替えて、例えばプーリおよびベルトなどで構成されてもよい。また、出力回転部材としてのスプロケットとデフリングギヤ３４としてのスプロケットとそれらスプロケットに巻き掛けられたチェーンとにより出力回転部材と差動歯車装置３２とが作動的に連結されて出力回転部材からの動力が左右の駆動輪３６に伝達されるようにしてもよい。

【００８０】

また、前述の実施例では、第１変速部１４と第２変速部１６との間に出力歯車１９が備えられていたが、必ずしも第１変速部１４と第２変速部１６との間に設けられなくてもよい。例えば、第２変速部１６に対して第１変速部１４側とは反対側に設けられてもよい。

【００８１】

また、前述の実施例の変速機１０では、エンジン６とトルクコンバータ８とはクランク軸７を介して直結されていたが、たとえばギヤ、ベルト等を介して作動的に連結されておればよく、共通の軸心上に配置される必要もない。また、エンジン６は他の駆動力源たとえば電動モータ等であってもよい。

【００８２】

また、前述の実施例の変速機１０では、第２遊星歯車Ｐ２は第２遊星歯車装置１７側と第３遊星歯車装置１８側とで異なる径（歯数）であってもよい。また、第２遊星歯車装置１７および第３遊星歯車装置１８は、ラビニヨ型の遊星歯車列であったが、例えば第２リングギヤＲ２および第３リングギヤＲ３が共通の部品にて構成されてなくともよい。

【００８３】

また、前述の実施例の変速機１０では、第２ブレーキＢ２と平行に一方向クラッチＦ１が設けられていたが、一方向クラッチＦ１は必ずしも設けられなくてもよい。この場合には、パワーオン走行時もコースト走行時と同様に第１クラッチＣ１および第２ブレーキＢ２の係合により、第１速ギヤ段が成立させられる。また、第１クラッチＣ１乃至第４クラッチＣ４、第１ブレーキＢ１、第２ブレーキＢ２のうちのいずれかには、一方向クラッチが直列または並列に設けられてもよい。このようにすれば、変速制御が容易となる。また、第１クラッチＣ１乃至第４クラッチＣ４、第１ブレーキＢ１、第２ブレーキＢ２のうちのいずれかが一方向クラッチに取り替えられてもよい。このようにしても一応の変速が得られる。

【００８４】

また、前述の実施例では、エンジン６と入力軸１２との間に流体伝動装置としてロックアップクラッチ付のトルクコンバータ８が設けられていたが、ロックアップクラッチは備えられてなくともよい。また、そのトルクコンバータ８に替えて、フルードカップリング、磁粉式電磁クラッチ、多板或いは単板式の油圧クラッチが設けられていてもよい。

【００８５】

また、前述の実施例の共線図は、縦線Ｙ１乃至Ｙ４が左から右へ向かって順次配列されていたが、右から左へ向かって順次配列されていてもよい。また、回転速度零に対応する

横軸X 1の上側に回転速度「1」に対応する横軸X 2が配置されていたが、横軸X 1の下側に配置されていてもよい。

【0086】

なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の一実施例である車両用遊星歯車式多段変速機の要部構成を説明する骨子図である。

【図2】第4クラッチが配置されている付近の変速機の部分断面図であって、図1の一点鎖線で示すA部分が示されている。

【図3】図1の実施例の車両用遊星歯車式多段変速機の変速ギヤ段とそれを成立させるために必要な油圧式摩擦係合装置の作動との関係を示す図表である。

【図4】図1の実施例の車両用遊星歯車式多段変速機の作動を説明する共線図である。

【符号の説明】

【0088】

- 6：エンジン（駆動力源）
- 10：車両用遊星歯車式多段変速機
- 11：トランスミッションケース（非回転部材）
- 12：入力軸（入力回転部材）
- 12c：第1軸心
- 14：第1変速部
- 15：第1遊星歯車装置
- S1：第1サンギヤ
- R1：第1リングギヤ
- CA1：第1キャリア
- 16：第2変速部
- 17：第2遊星歯車装置
- S2：第2サンギヤ
- R2：第2リングギヤ
- CA2：第2キャリア
- 18：第3遊星歯車装置
- S3：第3サンギヤ
- R3：第3リングギヤ
- CA3：第3キャリア
- 19：出力歯車（出力回転部材）
- 20c：第2軸心
- 22：ドリブンギヤ（動力伝達部材）
- 36：駆動輪
- 38：オイルポンプ
- 50：第3クラッチドラム
- 51：第3クラッチピストン
- 60：第4クラッチシリンダ（第4シリンダ）
- 72：オイルシール
- C1：第1クラッチ
- C2：第2クラッチ
- C3：第3クラッチ
- C4：第4クラッチ
- B1：第1ブレーキ

B 2：第 2 ブレーキ

R E 1：第 1 回転要素

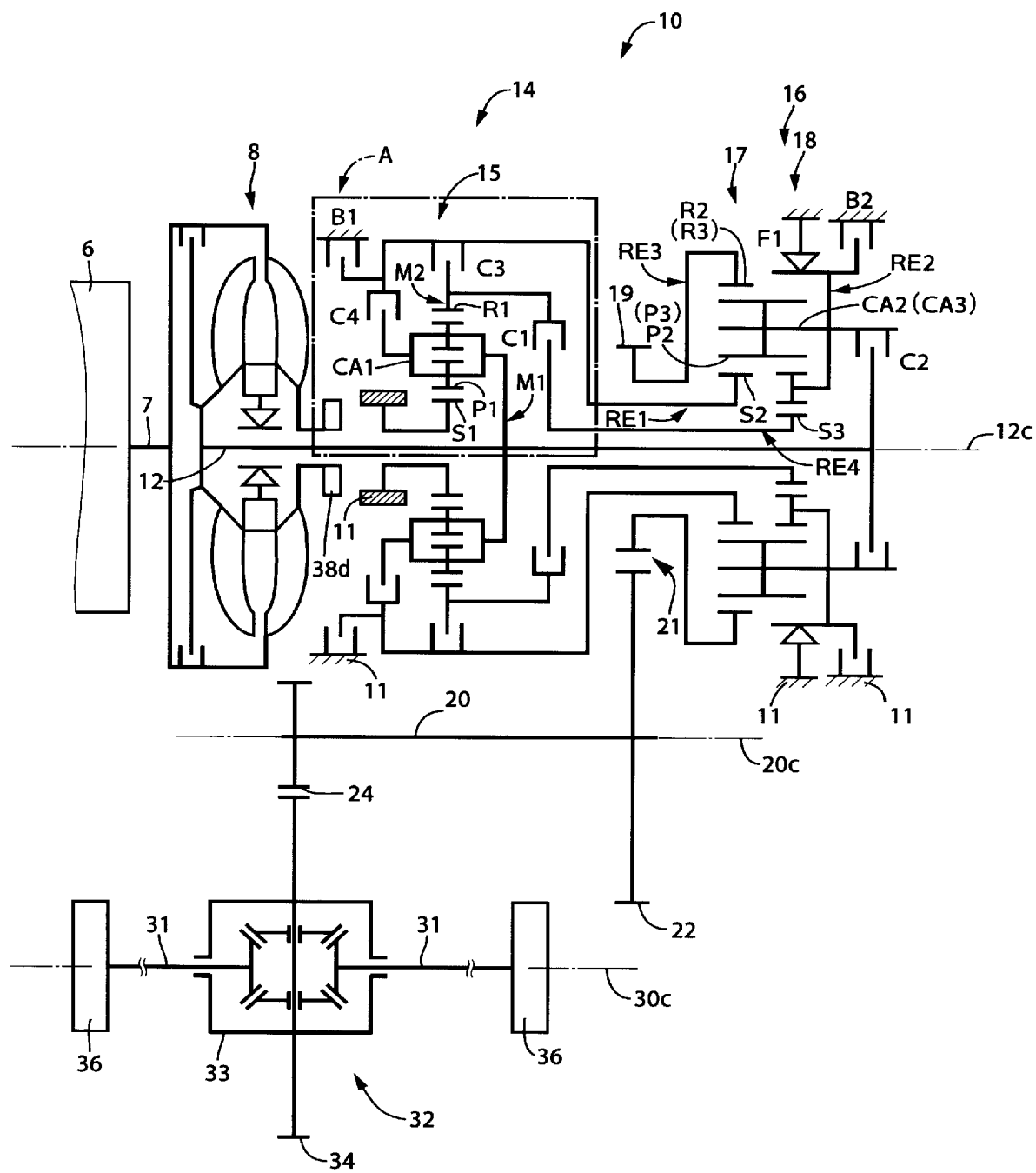
R E 2：第 2 回転要素

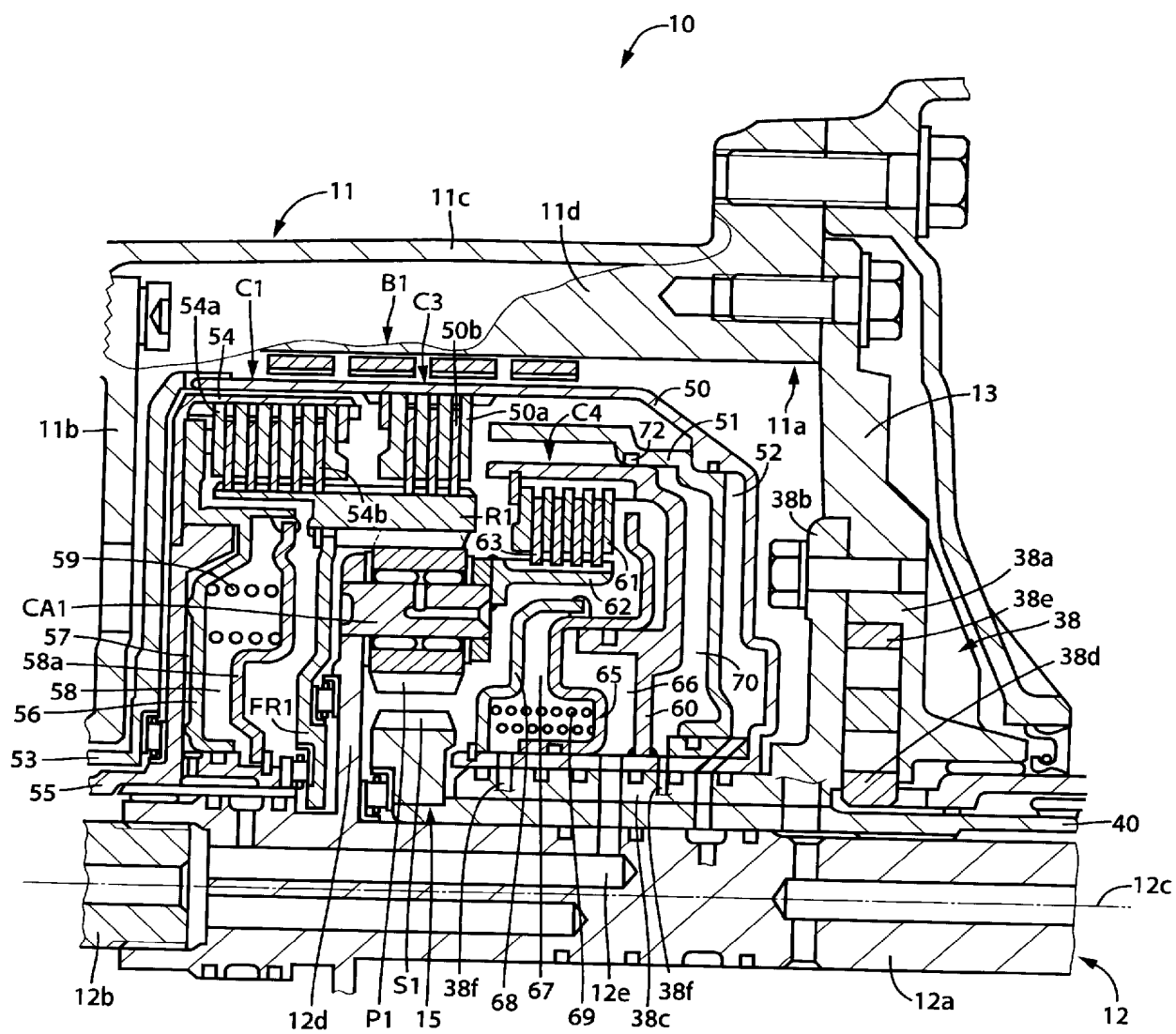
R E 3：第 3 回転要素

R E 4：第 4 回転要素

M 1：伝達部材（第 1 中間出力経路）

M 2：伝達部材（第 2 中間出力経路）



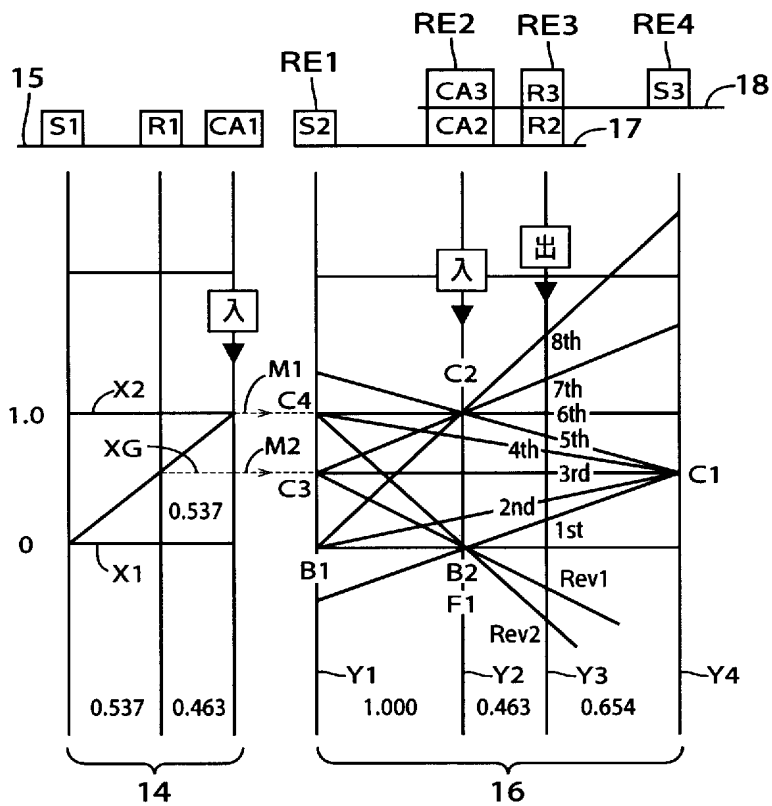


【 図 3 】

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	変速比	ステップ
1st	○					◎	○	4.495	1.667 1.447 1.267 1.188 1.238 1.215 1.205 トータル 6.578
2nd	○				○			2.697	
3rd	○		○					1.864	
4th	○			○				1.471	
5th	○	○						1.238	
6th		○		○				1.000	
7th		○	○					0.823	
8th		○			○			0.683	
R1			○			○		4.022	
R2				○		○		2.158	

○係合 ◎ エンジンブレーキ時係合

【 図 4 】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変速比幅を大きくとることができる前進 7 速以上が可能な、F F 車両や R R 車両用に用いられる小型の車両用遊星歯車式多段変速機を提供する。

【解決手段】 3 組の遊星歯車装置と 4 つのクラッチ C および 2 つのブレーキ B とによって、変速比幅を大きくとることができる前進 7 速以上が可能な変速機 1 0 が得られるとともに、第 1 変速部 1 4 と第 2 変速部 1 6 との間に配置される出力歯車 1 9 と、第 1 軸心 1 2 c と平行な第 2 軸心 2 0 c を回転中心とするカウンタ軸 2 0 に配設されるドリブンギヤ 2 2 とが噛み合わされてカウンタギヤ対 2 1 が構成され、軸長の増加が抑制されるように第 4 クラッチ C 4 が配置されて F F 車両や R R 車両に用いられる小型に構成される変速機 1 0 が得られる。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 3 2 0 7

19900827

新規登録

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社